DE

RESPIRATIONE RANARUM.

DISSERTATIO

INAUGURALIS MEDICO-PHYSIOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARIA

FRIDERICO-GUILELMA

UT SUMMI

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE XXX. M. AUGUSTI A. MDCCCXXXI

H. L. Q. S.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

LUDOVICUS BERG

FORDONENSIS.

OPPONENTIBUS:

A. MARGULIES, MED. ET CHIR. DR.

L. WENZELIUS, MED. ET CHIR. DR.

J. MEYER, MED. ET CHIR. CAND.

BEROLINI,

TYPIS BRANDESIANIS ET KLEWERTIANIS.

OPHTHALMIATRO AEVI SAGACISSIMO

J. CH. JÜNGKEN,

MEDICINAE ET CHIRURGIAE DOCTORI, PROFESSORI PUBLICO EXTRAORD. IN UNIVERSITATE FRIDERICA GUILELMA, INSTITUT. OPHTHALM. IN CARITAT. NOSOCOM. DIRECTORI, SOCIETATUM LITTERARUM COMPLURIUM SODALI ETC. ETC.

PRAECEPTORI PIE VENERANDO,

CARISSIMO, OPTIMO

AMORIS ET REVERENTIAE PIGNUS

HASCE PAGELLAS

D. D. D.

AUCTOR.

Quem describendum his pagellis suscepi ranae fuscae organismum, ea maxime ratione ex aliis hujus generis quaestionibus elegi, quod ad investigandam et cognoscendam earum structuram multa non obstant, etiam tironibus, graviora in aliis impedimenta. Quae enim est ranarum natura, observationis simplicitate, et facilitate acquisitionis, tum etiam peculiari quadam iis summaque singularum partium vitalitate ad perscrutandam suam naturam maxima jam permovebant inter physiologos ingenia, talisque fuit harum cognitionum fructus et gravitas, ut, quae in iis inventa fuerint nova multa nec prius cognita, ad ipsa superiorum ordinum animalia possint transferri. At vero, ut ad illustranda alia, inferiorum ordinum animantia recte adhibeantur, physiologiam eorum quam diligentissime prescrutemur, et ad vivum quasi resecemus necesse est, ne, quae in aliis alia sint propria, confundantur, et peculiares quaedam singuli organismi functiones falso quodam jure

ad alium referantur, cujus quidem rei quanta sit etiam nunc difficultas bene sciunt omnes, qui multa cognoverunt in anatomia comparante opinionum inter clarissimos viros discrimina. Quo igitur frequentiora instituuntur cum ranis experimenta, eo magis ad investigandam earum physiologiam et fabricam provocamur, qua quidem sola cognita, momenta et rationes aestimare valemus, in quibus omnis posita est earum a ceteris animantibus et similitudo et diversitas. Est autem Amphibiorum classis finibus tam certis atque firmis a ceteris segregata, ut, quum a cognitione animantium calidi sanguinis transgredi ad hanc velis, insigne est, quantam invenias in iisdem organis functionum diversitatem.

Certissimum amphibiorum, maximeque batrachiorum signum, quod inter hos et animalia perfectiora intercedit, laxa est singularum functionum conjunctio et remissius quoddam earum vinculum, cujus auxilio in quoque corpore vivo alterum cum altero organum est conjunctum. Quae enim inter omnes jam physiologos firma esse, nec dubitanda videntur, nullam esse functionem, quae et auxilio et adjumento omnium fere ceterarum egere possit, quaeque ceterarum vi et energia non afficiatur, haec in tota batrachiorum fabrica in partem modo vera probantur. Evulso enim corde rana producit

vitam, desumptis pulmonibus, respiratione sublata, et, quae jam per multos dies sejuncta sunt a corpore membra, moventur et, recisso ipso capite, hilaris et vivisectorem et physiologum circumsilit. At vero non omnis organorum conjunctio, quanquam remissior, est soluta, neque omnino potest negari, et ab altera parte multa afferri possunt, quibus nexus quidam functionum, et quaedam quasi sympathia clarissime probatur. Vita enim, cum organo quodam primario corpus privetur, sin etiam mutilationem per breve tempus patiatur, tamen non est conservanda, et quae variis anni temporibus congruens reperitur in nonnullis organis mutatio, simili modo partium inter se consensum affatim demonstrat. Talem invenimus aetate et generatione ortam mutationem: irritabilitas in maribus semper minor, minuitur etiam incipiente coitus tempore, quum semen magis e sanguine secernatur, et in vesiculis reservetur, cujus quidem rei multa jam Humboldius [1]) noster pericula fecit. Coitus tempore maris anteriores pedes, quibus feminam amplectitur, summo robore vigent, et irritato nervo axillari brachium vividissime convellitur, cum eodem tempore pedes posteriores ita sint debiles, ut,

---

[1]) Humbold über die gereizte Muskel- und Nervenfaser. II. 273.

nervis cinco et argento tactis, ne vestigium quidem motus observetur, nisi ad genu usque nervi sint denudati. Postquam autem post coitum ranae alimenta ceperunt, posteriorum pedum irritabilitas major est, quam anteriorum. Quae quidem omnia, cum varium demonstrent et sensibilitatis et irritabilitatis gradum, sic etiam relationem quandam et quasi consensum inter singula indicant systemata. Talis est haud exigua respirationis vis in totam digestionis fabricam, quamquam insigne est, quam diu utraque functione carere possit organismus, cujus quidem anomalitatis nullam aliam, nisi in systemate nervorum demonstrare possis causam.

Priusquam in animalium serie cerebrum omnino absens et nervos diversa ratione in corpore distributos videmus, jam ex ipsa illius diminutione et adaucta nervorum mole gravissimum hoc nobis colligere licet argumentum: esse commune quoddam in perfectioribus animalibus sensorium, et in unum locum congregatam totam nervorum materiem, contra, in animalibus inferioribus, sicuti in amphibiorum et piscium classibus, sensorium commune magnam in partem oppressum esse vel potius sublatum, vitamque omnem sensibilem cerebrique functiones magis ad ipsos nervos translatas, ita, ut partium potius quam totius corporis vita sit aestimanda. Ipsa vero ponderis ratio inter cerebri

et universi corporis molem quamquam magna censenda, majoris tamen momenti relatio est inter nervorum crassitiem eamque cerebri portionem, quae a nervorum originibus relinquitur, quae nobis quidem firmior et fructuosior videtur. Cujus enim sententiae auctor multos jam ante annos Baco erat Verulamensis, esse substantiam medullarem in homine magis, quam in ceteris animantibus uno corpore continuatam, recentioribus hanc temporibus cl. Soemmering copiose et perspicue, ut semper, exposuit [2]). Hoc etiam gravissimum est momentum, quod totum corpus tam exigua vi et allacritate cerebri vigore afficiatur, quod quidem experimento hic adjiciendo planius affirmari licet.

Masculo initio mensis Aprilis, post coitum peractum, die quodam sereno, cranium aperui, et desumpto et extincto cerebro multum perdidit sanguinis per vulnus, quod, horis nonnullis post, cruore coagulato et capitis galea reposita, erat clausum. Vixit haec rana per tres dies et quum post ipsam operationem satis obstupuerit, mox vero, recens quasi et inculumis, se refecerit, horas XIV. respirationem sibi reservabat integram, tum vero gulae motus, quos in integra rana ad centum usque in sexagesima quaque horae partiuncula numeravi, ad septua-

[2]) De basi encephali p. 17.

ginta erant diminuti, dein irregulares, magis magisque interrupti, ad quadraginta denique decrescentes. Altera vero die, cum jam vesperasceret, summa totius corporis lassitudo et resolutio, oculi alias irritamenta adhibito, clausi modo, modo aperti, lente nunc hoc factitantes, gulae motus parvi, musculorum usus debilis et infirmis. Demum media tertia die taetano affectus mox se recollegit, quamquam torpore quodam tenebatur, et quum prius per temporis momentum excitatus alacer esset, nunc segniter se recepit et interdum modo circumsiliit. Praeterlapsa denique die defunctus.

Quomodo igitur hoc nostro casu respirationis vis energia cerebri non diminuebatur, sic etiam cetera intestina ejus vigore vix turbantur, et integra manet digestio, ipsaque coitus negotia sine mora exercet mas capite jam amputatus [3]).

Inter tot experimenta, quae de galvanismi vi in animantium nervos praecipue in ranis facta sunt, insigne quoddam Krimeri hic afferri liceat. Crura enim ranae sub campanula suspensa per septem dies, adhibito galvanismo, se moventes vidit. Qualia quum consideremus phaenomena, magna cum verisimilitate contendere videtur Monro, duas esse

---

[3]) Spallanzani's Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen, übersetzt von Michaelis. Leipzig 1786. pag. 91—93.

in nervis energiae species distinguendas, alteram ad cerebrum transeuntem, alteram ipsis propriam, nec ab alius vi pendentem [4]).

Majoris vero momenti tum in respirationem, tum in ceteras organismi functiones medulla est spinalis, et qui summus est inter singulas partes consensus, maxime hac excitari videtur, qua re etiam ejus laesione summae efficiuntur turbationes. Tale hujus rei experimentum fecimus: Ranae columna vertebrarum media fere dissecta et filo metallico medullae spinalis inferiore parte exstincta, pedes posteriores immobiles extemplo erant, omnique carebant sensibilitate, quum integra reservata esset corporis anterior pars, nec mobilitas ejus, nec respiratio laesa cerneretur. Dein, altera medullae spinalis parte simili modo deleta, mox anterius corpus eadem qua prius ratione est mutatum et respiratio desiit, quum in circuitu sanguinis nulla erat mutatio animadvertenda.

Cum vero tot tantaque sint in his questionibus et perscrutatione et investigatione quam dignissima, nobis vero non talis data sit his pagellis scribendi occasio, ut, quae multis experimentis cognita in hac provincia habeamus, describamus, ea modo explanare liceat, quae cum omnium fere sint gra-

---

[4]) Alex. Monro, on the nervous system pag. 27. 33 sq.

vissima, multis etiam nunc obnoxia jaceant et erroribus, et summis inter doctissimos viros disputationibus. Respirationis enim functiones, quum alii alia in his interpretati essent, et de vitalibus externisque ejus officiis valde dissensissent, ejus modi nobis esse videntur, ut nos quoque nostro qualicunque studio, multisque et institutis et repetitis experimentis ad stabiliendam et confirmandam earum cognitionem recti aliquid et fortasse novi conferre possimus.

* *
*

Inter animalia vertebrata aves primum obtinent in respirationis vi et perfectione locum, quas sequuntur mamalia, infima amphibia, quorum iterum batrachii postremi, in quibus pulmonum usus inter primarias vitae functiones minus necessarius et gravis nobis videretur, nisi omnis organismi pars jam in se habeat necessitatis conditionem. Nonne naturae rarissimis miraculis adnumeremus, quum, omissis quasi omnibus organismi legibus, lapide inclusos inveniamus bufones, omni resperatione omnibusque nutrimentis destitutos, per saecula, tanquam in carcere, reclusos? At hic vitae status, summae cum asphyxia et somnio hiberno similitudinis, in expo-

nenda hac nostra causa minoris est momenti. Sunt etiam, qui contendant, ranas per longum tempus respiratione carere posse, et deligatis, cultroque anatomico excisis pulmonibus, tres vel quatuor menses vixisse, quale nobis proposuit Edwards experimentum. Contra Rudolphi noster, exiguam recte concedens respirationis vim, ligatis pulmonibus, partem qualemcumque sacci remanere, contendebat, quae respirationem quandam retineret. Et haec ejus contentio non indigna nobis videtur, quam observemus. Cum enim ipsos bronchos deligare velimus, quod solum satisfaciat, tale oriatur sterni immobilis et magnorum ei subjacentium vasorum vulnus, ut vita hac sola causa valde diminui possit. Quod vero Spallanzani fecit experimentum, qui totum caput ligatura circumdedit, observationem praebet simili modo debilem et incertam, quum firma ligatura medulla spinalis facillime laedatur, minus vero firma aditum quendam, quamvis exiguam aeri praebeat, qui jam ad reservandam per longum tempus vitam justo esset satius. Certum vero ut mihi de hac re constituam judicium, ipsius laryngis aperturam removere institui, qua re mense Augusti, media caloris et humoris temperie, quod optimum his experimentis tempus videtur, quoque vita ranarum levissime reservanda, tot suturis firmissimis utramque laryngis cartilaginem haemisphae-

ricam conjunxi, ut rima omnino non possit aperiri. Movebatur gula et aperiebantur et claudebantur nares solito modo, quamquam minus alacres et interrupto ordine; at quod est, circa utrumque columnae spinalis latus, spatium, sub quo, cute et musculis abdominalibus tenuissimis, pulmones arcentur, quorumque statu integro motus perpetui observantur, quum aer et infunderetur et exspiretur, pressum hoc et collapsum permanebat.

Hac perfecta operatione eodem vase inclusi mutilatam cum aliis ranis, quarum os aperueram alius observationis causa, de qua infra mentionem facere licebit. Haec igitur, quamquam satis erat vivax nec debilis videbatur, quarto die mortuus est, ceteris multum superstitibus. Sectione instituta pulmones inveniebantur compressae, alimenta, post operationem in ventriculo excepta, muco tenaci obtecta, et in eodem reservata, rima denique laryngis suturis omnino clausa. Experimenti repetitio observata recta confirmavit, majori aut minori vitae temporis, ex varia aeris temperie, diversitate.

Herrifant haec anno 1777 instituit experimenta: bufones tres, quibus eadem fere cutis virtus, gypso reclusit, et vixisse eos illic octodecim menses narrat. At aerem per gypsum intrasse conjiciendum est; Edwards post novendecim dies eos viventes, ranasque gypso reclusas, aequo modo se habentes

et solum per brevius tempus servatas reperiit, quo vero apparatu animalia ab aere non omnino esse remotas, jam eo conjiciendum, quod paucis horis post mortuae sint, si scatulae, in quibus ranae gypso reclusae sint, sub hydrargyrum demergantur [5]).

Quae vero a nobis instituta sunt supraque descripta experimenta, si qualemcunque in se habent veritatis speciem, quanta sit in ranis carendae respirationis facultas, satis demonstrare possint.

Nunc vero, priusquam de ipsa respirationis functione fusius disserimus, organa ejus paucis absolvemus. Carent ranae trachea, et infra laryngem statim incipiunt bronchi, perbreves et ampli, qui quum ad pulmones pervenerint, simplici ore finiuntur, neque in ramos discedunt. Ipsos vero bronchos nonnulli naturae investigatores ranis immerito abdixerunt, quum pulmones a larynge initia capere contenderint. Pulmones, quum ad molem spectemus, satis sunt parvi, insignis vero eorum ambitus; praebent enim saccorum formam e tenui membrana constantium, quorum interna superficies praedita cellulis polyaedricis satis magnis et ex interna sacci lamina compositis, nec interius clausis. Initio et in ampliori parte pulmonum majores sunt, minores et rariores in apice. Excedunt igitur ambitu

---

[5]) Edwards über die Asphyxie der Batrachier, in Meckels Arch. III. p. 610.

pulmones mamalia, mole vero et cellularum numero ab iis superantur. Multo minus quam pulmones animantium, calido sanguine exstructorum eoque abundantium, vasis sanguiferis hos esse praeditos, jam forma et structura docet et color pallidissime rubescens. Microscopica indagatione faciliter sanguinis circuitus et globulorum decursus, vagi et creberrimi, in perlucidis membranis conspiciuntur.

Nunc vero ad ipsum in ranis respirandi mechanismum transgrediendum est, qui ab illo calidorum animalium valde discrepat, quum costis destitutae sint et diaphragmatae, quorum potissimum auxilio in perfectioribus respiratio perficitur. Quum vero jam illis careant organis, quae spatium ad recipiendos pulmones propria sua vi et energia extendere possunt, tum etiam illae iis desunt vires, quarum auxilio et adjumento organa thoracis inspirationem efficiunt, quam quidem ob rem alterius cujusdam functionis vice opus est. Gulae motus et universa totius respirationis externa species satis declarant, quod etiam Cuvierus verum esse docebat, ranas devorare magis, quam respirare aerem. Os enim conclusum tenent, et dilatato cavo ejus aer per nares, quorum apertura musculis, tanquam annullis, circumdata est, hauritur, et contractione musculorum gulae ossisque hyoidei per laryngem in pulmones producitur, quem quidem in ranis pro-

cessum

cessum Laurentius in sua reptilium synopsi sic descripsit: „pulmone instructa sine diaphragmate et „fere sine costis, at vicaria gula, quae alternatim „aerem haurit et contracta in pulmonem propellit.“ Nec sola haec, sed alio quodam motu omnis hic processus augetur, larynx enim, a propriis suis et abdominis musculis anterius pressus et in cavum oris protrusus, spatium ejus multo angustius reddit, aeremque, nullo alio relicto effugio, per rimam nunc apertam, effundi cogit. Quo minus autem aer in oesophagum transeat, tum ossis hyoidei musculorum, tum propriarum ejus fibrarum contractione impeditur. Quod vero Cuvier dicit: instructos esse valvula quadam, ne per nares aer recedat, quaque redeunti exitus intercludatur, omnino non concedendum esse videtur. Neque enim ipse nec alii eam unquam conspexerunt, tum etiam videndum non est, quomodo illa valvula, cum aeris jacturam prohibeat, non etiam impedimento esse debeat, cum in respirationis negotio, aer esset expellendus. Obcluso enim ore, qui sempiternus est in ranis inter respirationem status, sive universae prohibeantur respirationis functiones, sive pulmones subtilissimi, exceptione aeris nimis aucti, rumpantur. Sin vero propriam illam valvulam concedendam non censemus, fateamur tamen, necesse est, constrictores istos annulatos, qui naribus sunt affixi, aut obclu-

dere aut augere posse cavum ad cujusvis functionis statum. Quae autem in contractione gulae in palatum nititur lingua, maxime ad hanc viam aeri obcludendam eo magis idonea videtur, cum priores ejus partes mento affixae contra fauces extenduntur. Remota igitur lingua frequentiorem invenimus respirationem, quum contracta pharynge pars aeris inspirati effundatur, crebrioresque sunt et majores motus et contractiones in narium constrictoribus, imo compressa utraque regione pulmonali, vertebrae spinali vicina, tota apertura illis musculis clauditur, et qui initio prementi digito obsistunt sacci pulmonales mox recedunt, quum aer per apertum laryngem in fauces et cavum oris effundatur.

* * *

Herholdtius [6]) primus animadvertere credebat, ranas non respirare posse apertis oribus, et societati quae floret Parisiis philomaticae, cui sententiam suam examinandam proposuit, probabatur. Quum vero totum respirationis in ranis processum diligen-

---

[6]) Herholdts Anmerkungen über die chirurgische Behandlung der Wunden in der Brust. Koppenhagen 1801. pag. 48—70.

tius examinemus, multum quidem turbari videmus apertis oribus respirationem, quum cavum oris primum aerem excipiens per laryngem in pulmones effundit, totum autem negotium dissolvi non patet. Quam autem rem, tali auctoritate probatam, sine ullo periculo credendam putassem, nisi Rudolphius, qui experimenta illa vána esse contendebat, opinionis suae gravitate ad quaestiones has denuo examinandas me permovisset. Si igitur ad illum modum, quem Herholdtius significat, ranarum ora sic aperimus, ut impedimenti aliquid intra maxillas intrudamus, ranae contra hoc impedimentum dimovendum nituntur, aut ipsa lingua maxillas a se remotas explere conantur, sic quidem ut respirationis facultas aut omnino aut maximam quidem in partem restituatur, multumque dubii contra experimenti probalitatem relinquatur. Removendam igitur censebam maxillam totam inferiorem cum lingua ei adhaerenti, et sanguinis jacturam nimis grandem veritus, ligaturis circumdedi utrumque maxillae inferioris ramum partesque molles, quibuscum sunt conjuncti, quam quidem cautionem minus necessariam postea intellexi. Gulae reliquiae et os hyoideum movebant se ratione, qua jam erant soliti, quamquam nullus inde respirationi fructus, magnis vero intervallis aperiebant rimam, et laryngem aut valde retrahebant aut rursus apertum pro-

pulsabant. Diversa haec processus repetitio, frequentior initio, rarior postea; et sic per hebdomadem et quae erant supra, vivebant. Quum vero incisuris in utroque culumnae vertebralis latere, pulmones denudassem, semper eos collapsos inveni, et aeris exigua copia repletos. Quae hic reperimus, si cum iis componamus, in quibus respiratio suturis rimae laryngis omnis erat remota, concedere debemus, magna fuisse inter vitae spatia discrimina, et quum supra utriusque generis ranas cumunicassem, aequa inter eas vitae conditione, negandum non erit, variam fuisse respirationis rationem, cui diversa adtribuenda sint vitae spatia. At certe in his etiam respiratio imperfecta modo esse potuit, nam pulmones non nisi parvam aeris particulam accipiebant, quum solum in larynge et in bronchis renovaretur, et nullo modo tantam ejus copiam excepissent, ut aeque ac in statu incolumi pulmones compleri et extendi possint, eo certe carente vigore, quo aer tanta mole in eos propelli queat, quae omnia accuratiori quadam de respirationis processu disquisitione magis perspicua redduntur.

Pristino tempore respirationis copia motibus gulae numerabatur, quam ob rem batrachios putabant, in respirationis numeris diversos esse a ceteris frigidis animantibus, quum in cetero tam humili vitae statu nullam aliam cognoscere possimus conditionis

ab illis diversitatem. Recte jam Hallerus exposuit, rariorem esse in frigidis quam in calidis respirationem, et quae de hac re disseruit Humboldius [7]), lugendum est, ne clarius sint exposita, cum dictionis errore, quae vir clarissimus certe perlucide, ut solet, exposuit, depravabantur. Contradictionem autem, quam in Halleri opinione multi cum Towsonio [8]) cognoscere putabant, errore quodam in respirationis cognitione orta videtur, cum jam Rudolphius recte primus cognovisset, non esse gulae motus, quibus respirationis mensio constitui possit, sed solis narium motibus, qui diversam omnino hujus rei rationem reddunt, quorumque haec a nobis experimenta instituta sunt.

Utramque narem sic consuebam, ut aeri via omnis oblcuderetur, et respiratio per os cogeretur. Hoc aperiebant ranae simul cum glottide iterum iterumque, tum clausum manebat et gula strictior, quam solet, palato adprimebatur, quod tam diu repetebant, usque dum ad inspiratae aeris renovationem os aperiebatur. Hoc in processu, ut clarius pulmones inspicere possim, denudavi eos more solito, et in quocunque oris hiatu collapsos eos in-

---

[7]) Ueber die gereitzte Muskelfaser. Band II. p. 279.

[8]) Towson observationes physiologicae de amphibiis. Pars Imo. Gotting. 94.

veni, occluso autem ore, repletos et crescentes et decrescentes ad singulos gulae motus. Aperiebatur autem os ter vel quater in sexagesima quaque horae parte. Cujus quidem rei processu multa nobis in respiratione ranarum cognoscenda: credendum enim, illos oris hiatus motus vicem explere, quem in naribus cognoscere solemus, qui sexies vel decies in quaque minuta repetitur, et si numerus utriusque non inter illos convenit, eo adtribuendum est, quod hiatuum ad respirationem usus contra naturae leges, ideoque difficilior est. Quum vero ranae cavum oris aere impleverint, contractione hujus spatii ille partim modo nec omnino in pulmones impellitur, nam illa contractio non sic perfici potest, ut nihil spatii relinquatur. Aer in pulmonibus desoxidatus, et in cavum oris revertens, miscetur cum reliquiis, qui processus tam diu repetitur, quam respirationi prorsus non idoneus et inutilis per apertum os vel nares evellatur, et cum alio mutetur. — Jam enim in recentibus nec turbatis hujus generis animantibus invenimus, esse quandam diversitatem in gulae motibus sic, ut, quum nonnulli fuerint regulares, mox sequantur alii discrepantes et fortiores, et tunc solum nares moventur, perfectumque perficitur exspirationis et inspirationis genus.

Quanta autem propria vi pulmones aeris expressionem efficiant, difficilimum est distincta, fibrae

enim musculares in iis non conspicuuntur, tamen ab pulmonum et contractionem et tumesientiam extra abdominis nisum non abjudicanda iis esse videtur, quanquam musculi abdominales et quibus pulmones circumdantur intestina, summum hujus rei negotium in se suscepisse, patet. Quod vero in ranis pulmones aperto abdomine non collabuntur, laryngi maxime adscribendum, cujus cartilagines sphaericae, glottidem formantes, melius aeris vi, quam mammalium tendinea glottis, mobilisque epiglottis, obstant, et si pulmonem, aere turgentem, acu aperire velis, statim collabatur. Quibus refutatur Blumenbachius, [9]) qui peculiarem vim amphibiorum pulmonibus adscribit: „ab altera enim parte, „inquit, pulmonibus singularis concessa est praerogativa, tonus nempe et energia peculiaris, cujus „virtute aperto etiam thorace, esti externo expositi „sunt aeri, turgentes tamen et stabiles se sussti„nere possint, cum mammalium contra pulmones, „simulac sternum remotum, et thoracis cavitates „apertae fuerint, collabantur et desideant."

Mechanica vero respirationis explicatio, quanquam ad haec animalium genera magis quam ad perfectiorum fabricam quadret, mihi quidem idonea non videtur, cum pulmones, qui, vel aperto abdo-

---

[9]) Blumenbach specim. physiolog. compar. lmo. p. 13.

mine, in exspirando contrahuntur, vim quandam sibi propriam demonstrent, non illam quam Blumenbachius peculiarem iis tribuit, sed quam communem habent cum perfectioribus animalium generibus. Non enim injuste instinctum quendam naturae concedimus, qui animalia calidi sanguinis thoracem suo tempore dilatare, et ranas glottidem patefacere docet, at mechanico impetu opus esse huic processui, per se patet.

Quum reputemus, ranas mixtione solum arteriarum et venarum sanguinis ali, et exiguam modo hujus partem in quoque circuitu ad pulmones duci, ad quem non semper aer atmosphaericus omnino purus intrat, mirandum non erit, quod ranae per tot temporis spatium respiratione carere possint. Quibus omnibus satis demonstratur, batrachiis nullo modo majorem esse respirationis perfectionem, qualem in ordine vertebratorum habere possint.

Quam vero lentus in iis sit desoxydationis processus, Blumenbachii experimento perspicitur; inclusit hic alteri campanulae duos passeres, alteri, ejusdem capacitatis, totidem ranas eodem tempore, quarum atmosphaera eo momento, quo passeres in suo aere jam perierunt, parum erat mutata, ita ut neque cerae flamma, neque ardentes prunae in ipsam demersae statim extinctae fuerint. Longeque tardius obeunt batrachii vacuo antliae pneumaticae inclusi.

* * *

Quae vero in hoc argumento de cutanea respiratione, ab aliis alia, multa cum verisimilitate sint disputata, cum per se gravia sint, nec summa in his animantibus adtentione indigna, a me quidem, qualis est horum studiorum difficultas, accuratius perspecta non esse, aequo animo confiteor. Cum enim haec res multorum mihi etiam nunc experimentorum egere videatur, in aliud quoddam tempus, idque mihi magis opportunum, relinquendam censebam, quum jam, quae Rudolphius noster contra auctoritatem virorum, in hac nostra provincia non ignobilium, disputavit, summam nobis hic commendent et investigationis et sententiae diligentiam.

Negandum quidem non est cutaneas actiones, maximi in organismo momenti, vel totas dissolutas, vel magnam in partem diminutas, summas perficere in ranis vigoris et vitalitatis turbationes. Quum enim, solito more dissolutis maxillis, aut larynge suturis concluso, corpus massa quadam sublinissem, aut ad caput usque aquae immisissem, paucas modo horas vitam servare potui.

Jam Spallanzani observabat, gasum parari carbonicum, cum cutis animalium cum aere in contactum venisset; idem repererunt Edwards et Chevillot, qui satis magnam ejus copiam invenerunt.

In ipsis partibus a corpore resectis hanc functionem cutis subit. Humboldius noster pedes.

qui in oxygenio jacti erant, post horas CXXX pariter irritabiles reperiit, ac in atmosphaerico aere et in gaso hydrogenico XLVIII horas reservati sunt. Notatu vero dignissimum Krimeri [10]) experimentum, qui sex pedes ranarum superius, in ipso nervo, filo argenteo, et inferius ferreo armatos sub campanula oblonga, et pneumatice clausa suspendit, cujus volumen erat XLIV □″. Superiore campanulae parte filus argenteus permeavit, inferiorem, hydrargyro clausam, intravit ferreus ad voltaicam columnam, e quatuor paribus exstructam. Quamquam pedes sicci erant illati, madida nunc inveniebatur superficies, et in prioribus tribus diebus, quum per quartam horae partem galvanismo percussi erant, tricesimam fere aeris partem resorptam et in gasum carbonicum mutatam reperiit. Quarto die galvanismi uso pedes convulsos, sexto extensos modo, octavo denique vix se moventes invenit. Adhibito eudiometro observatum est, per octo has dies, quindecim a centum partibus oxygenii in gasum carbonicum mututas esse.

---

[10]). Krimer physiolog. Versuch. II. pag. 21.

V I T A.

Natus sum ego Ludovicus Berg anno hujus saeculi septimo, Fordoniae, Borussiae Occidentalis oppido, patre Samuele, mercatore, matre Rosa e Gente Flatoviana, veteri fidei addictus. Primis literarum rudimentis domesticos intra parietes imbutus, octavo vitae anno Vratislaviam me contuli, ibique Gymnasii Fridericiani institutioni traditus sum, quod tum b. Keisler rectore florebat, et studiis, quae literis academicis viam sternunt, per septem annos vacavi. Examine maturitatis superato, a. 1827 ab Ill. Schultz, Rectore mágnifico, civibus Universitatis literariae Vratislaviensis, absque Ill. Wendt, facultatis decano maxime spectabili, medicinae studiosis adscriptus sum. Per triennium clarissimorum virorum his scholis interfui:

Ill. Wachler de Historia et civili et literaria. Ill. Steffens de Physica. Ill. Branis de Logica. Ill. Glocker de mineralogia. Ill. Trevirani et Ill. Henschel de Botanica. Ill. Fischer de chemia. Ill. Ottonis de anatomia humana et animali tum physiologica tum pathologica. Cel. Goeppert de officinarum plantis. Cel. Hemprich de pathologia generali. Ill. Benedict de chirurgia, de fasciis et instrumentis. Ill. Remer et Ill. Wendt de pathologia et therapia speciali. cel. Remer filii de auditus morbis. Cel. Hayn de mulierum morbis. Nec non instituta clinica ab Ill. Remer, Ill. Benedict moderata frequentavi.

Mense deinde Aprili anni 1830 Universitatem literariam Berolinensem adii, ubi ab Ill. Hegelo t. t. Rectore magnifico, ab Ill. Wagner decano maxime spectabili, in civium academicorum numerum receptus sum, et operam dedi his legentibus: Ill. Jüngken de Chirurgia, Akiurgia ot de oculorum morbis Ill. Busch et Ill. Kluge de arte obstetricia, clinicis usus sum Illustrissimorum Bartels, Hufeland, Busch, Jüngken, Rust, Wolff.

Quibus praeceptoribus, viris illustrissimis, doctissimis, quum omnibus gratias et debeam et agam

maximas, viri praesertim clarissimi Jüngken benevolentiam expertus sum, cujus quum ad interiorem consuetudinem, singulari quadam fortuna, admitti mihi contigerat, in regendo studiorum meorum cursu optime de me meritum grato animo semper colebo.

Nunc vero rite tentatus et rigorose examinatus, ut dissertatione thesibusque defensis, summis orner in Medicina et Chirurgia honoribus spero et opto.

THESES.

1. Non sunt peculiares oculorum morbi.
2. Medicus medicamentum grave.
3. Caloris causa est nervorum actio.
4. Amphibiorum pulmones peculiari vi non gaudent.
5. Nullius morbi medicamen specificum.